

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-211183

(P2004-211183A)

(43) 公開日 平成16年7月29日(2004.7.29)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
C23C 16/448  
H01L 21/205F1  
C23C 16/448  
H01L 21/205テーマコード(参考)  
4K030  
5F045

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-1331 (P2003-1331)  
(22) 出願日 平成15年1月7日(2003.1.7)(71) 出願人 000001993  
株式会社島津製作所  
京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地  
(71) 出願人 000006013  
三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
(74) 代理人 100084412  
弁理士 永井 冬紀  
(72) 発明者 吉岡 尚規  
京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地  
株式会社島津製作所内  
(72) 発明者 川尾 満志  
京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地  
株式会社島津製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 気化器

(57) 【要約】

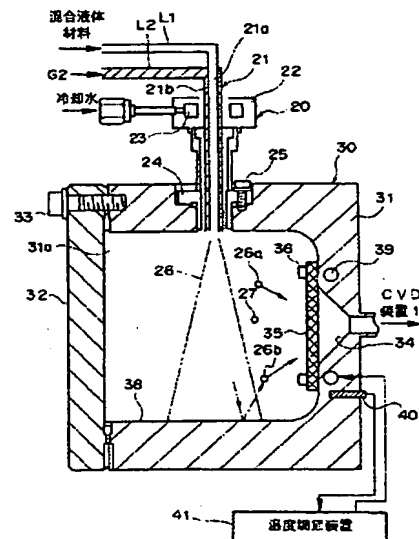
【課題】 液体有機金属や有機金属溶液等の液体材料を気化する気化器において、フィルタ目詰まりを軽減することができる気化器の提供。

【解決手段】 液体材料は、気化ノズル部20によって霧状液体材料26に霧化され、高温の気化チャンバ内壁38により気化される。これによって生成された材料ガスはチャンバ本体31の排出口34からCVD装置1側へと排出されるが、気化されなかった霧状液体材料26a、26bや液体材料が固化して生成されたパーティクル27等は、気化フィルタ35によって捕捉される。気化フィルタ35はヒータ39によって加熱されているため、捕捉された霧状液体材料26a、26bは気化される。その結果、パーティクルの発生量を低減することができる。気化フィルタ35や、気化フィルタ35よりも下流に設けられるフィルタの目詰まりを軽減することができる。

【選択図】

図2

図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

高温に保持された気化チャンバ内へ液体有機金属若しくは有機金属溶液から成る液体材料を噴霧し、噴霧された前記液体材料が気化して生じた材料ガスを C V D 成膜装置に供給する気化器において、

前記気化チャンバの材料ガス排出口を覆うように設けられて、前記液体材料の未気化残留体を捕捉し、かつ、未気化噴霧粒子を気化するフィルタと、

前記フィルタを加熱する加熱手段とを設けたことを特徴とする気化器。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の気化器において、

前記フィルタの温度が前記液体材料の気化温度範囲となるように前記加熱手段を制御する温度制御手段を設けたことを特徴とする気化器。

10

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の気化器において、

気化チャンバ内に噴霧された前記液体材料が前記排出口方向に飛散するのを防止する流路制御部材を、前記気化チャンバに設けたことを特徴とする気化器。

## 【請求項 4】

高温に保持された気化チャンバ内へ液体有機金属若しくは有機金属溶液から成る液体材料を噴霧し、噴霧された前記液体材料が気化して生じた材料ガスを C V D 成膜装置に供給する気化器において、

20

前記液体材料が噴霧されるとともに該液体材料を気化する第 1 の空間と、

前記第 1 の空間と連通部を介して連通し、前記第 1 の空間で気化されて生じた材料ガスを気化器から排出する排出口が設けられた第 2 の空間と、

前記第 1 の空間と第 2 の空間との連通部を塞ぐように設けられたフィルタと、

前記フィルタの温度を前記液体材料の気化温度範囲に制御する温度制御手段とを設けたことを特徴とする気化器。

## 【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の気化器において、

前記フィルタを、ガス流路上流側に設けられた目の粗い第 1 フィルタ層と、ガス流路下流側に設けられて前記第 1 フィルタ層を通過した未気化残留体を捕捉する目の細かい第 2 フィルタ層とから成る二層以上の多層構造としたことを特徴とする気化器。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、C V D 成膜に用いられ、液体有機金属や有機金属溶液等の液体材料を気化する気化器に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

半導体デバイス製造工程における薄膜形成方法の一つとして M O C V D ( M e t a l O r g a n i c C h e m i c a l V a p o r D e p o s i t i o n ) 法があるが、スパッタ等と比べて膜質、成膜速度、ステップカバレージなどが優れていることから近年盛んに利用されている。M O C V D 装置に用いられている C V D ガス供給法としては、従来からバブリング法や昇華法などが知られている。近年は、液体有機金属若しくは有機金属を有機溶剤に溶かした液体材料を C V D 装置の直前で気化して供給する方法が、制御性および安定性の面でより優れた方法として注目されている。この気化方法では、高温に保たれた気化チャンバ内にノズルから液体材料を噴霧して、液体材料を気化させている。

40

## 【0003】

ところが、液体材料の種類によっては霧状の液体材料の全てが気化チャンバ内で気化されず、その一部が気化チャンバから配管を介して C V D 装置側へと排出される場合がある。このとき、排出された霧状液体材料が配管中で固化したり、気化した材料ガスが再凝集し

50

たりしてパーティクルが発生する。このパーティクルがCVD装置まで達すると成膜不良の原因となるおそれがあるため、従来は、気化器とCVD装置との間にフィルタを配設して、そのフィルタでパーティクルをトラップするようにしている（例えば、特許文献1参照。）。

【0004】

【特許文献1】

特開平6-310444号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このパーティクルのトラップによりフィルタの目詰まりが短期間で発生しやすく、頻繁にフィルタを交換する必要があった。その結果、フィルタ交換のための装置停止により、生産性が低下するという問題があった。

【0006】

本発明の目的は、液体有機金属や有機金属溶液等の液体材料を気化する気化器において、フィルタ目詰まりを軽減することができる気化器を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、高温に保持された気化チャンバ内へ液体有機金属若しくは有機金属溶液から成る液体材料を噴霧し、噴霧された液体材料が気化して生じた材料ガスをCVD成膜装置に供給する気化器に適用され、気化チャンバの材料ガス排出口を覆うように設けられて、液体材料の未気化残留体を捕捉し、かつ、未気化噴霧粒子を気化するフィルタと、フィルタを加熱する加熱手段とを設けたことを特徴とする。

フィルタの温度が液体材料の気化温度範囲となるように加熱手段を制御する温度制御手段を設けても良い。また、流路制御部材を設けて噴霧された液体材料が排出口方向に飛散するのを防止するようにしても良い。

本発明は、高温に保持された気化チャンバ内へ液体有機金属若しくは有機金属溶液から成る液体材料を噴霧し、噴霧された液体材料が気化して生じた材料ガスをCVD成膜装置に供給する気化器に適用され、液体材料が噴霧されるとともに該液体材料を気化する第1の空間と、第1の空間と連通部を介して連通し、第1の空間で気化されて生じた材料ガスを気化器から排出する排出口が設けられた第2の空間と、第1の空間と第2の空間との連通部を塞ぐように設けられたフィルタと、フィルタの温度を液体材料の気化温度範囲に制御する温度制御手段とを設けたことを特徴とする。

また、フィルタを、ガス流路上流側に設けられた目の粗い第1フィルタ層と、ガス流路下流側に設けられて第1フィルタ層を通過した未気化残留体を捕捉する目の細かい第2フィルタ層とから成る二層以上の多層構造としても良い。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、図を参照して本発明の実施の形態を説明する。

－第1の実施の形態－

図1は本発明による気化器を用いたCVDシステムのブロック図である。システムは、CVD装置1とそのCVD装置1に材料ガスを供給する材料ガス供給装置2とで構成されている。材料ガス供給装置2は、気化器3と、気化器3に液体有機金属や有機金属溶液等（以下では、これらを液体材料と呼ぶ）を供給する液体材料供給装置4とを備えている。例えば、液体有機金属としてはCuやTaなどの有機金属があり、有機金属溶液としてはBa, Sr, Ti, Pb, Zrなどの有機金属を有機溶剤に溶かしたものがある。

【0009】

図1に示す例では、液体材料供給装置4には4つの材料容器4a～4dが設けられており、各材料容器4a～4dには材料A～Dが充填されている。例えば、BST（BaSrTi）膜を成膜する場合には、原料であるBa, Sr, Tiを有機溶剤THF（tetrahydrofuran）でそれぞれ溶解したものが液体材料A, B, Cとして材料容器4

a ~ 4 c に充填され、溶剤容器 4 d には T H F が溶剤 D として充填される。なお、材料容器 4 d ~ 4 d は原料の数に応じて設けられ、必ずしも 4 個とは限らない。

【0010】

各材料 A ~ D は液送ライン L 1 に送出されて混合し、キャリアガス G 1 によって気化器 3 へと送られる。液送ライン L 1 の混合材料はガスライン L 2 のキャリアガス G 2 とともに気化器 3 の気化チャンバ内に噴出される。混合液体材料は気化器 3 で気化され、気化されてできた材料ガスは C V D 装置 1 に送られる。なお、キャリアガス G 1, G 2 には窒素ガスやアルゴンガス等の不活性ガスが用いられる。

【0011】

図 2 は気化器 3 の概略構成を示す断面図である。気化器 3 は気化ノズル部 2 0 と気化チャンバ 3 0 とを備えている。気化ノズル部 2 0 には二重管 2 1 が設けられていて、その内側の管 2 1 a に液送ライン L 1 が接続され、外側の管 2 1 b にガスライン L 2 が接続されている。気化ノズル部 2 0 の先端付近にはフランジ 2 4 が設けられていて、このフランジ 2 4 をボルト 2 5 でチャンバ本体 3 1 に締結することにより、気化ノズル部 2 0 がチャンバ本体 3 1 に固定される。このとき、二重管 2 1 の先端（図示下端）はチャンバ本体 3 1 の空洞 3 1 a に露出する。チャンバ本体 3 1 には加熱用ヒータ（不図示）が設けられており、チャンバ 3 0 の内壁 3 8 の温度が液体材料の気化温度程度となるように加熱される。二重管 2 1 の上部には冷却ジャケット 2 2 が設けられており、冷却ジャケット 2 2 の冷却水路 2 3 内を冷却水が循環するような構成となっている。

【0012】

チャンバ本体 3 1 の空洞 3 1 a 内には、排出口 3 4 を覆うように気化フィルタ 3 5 が設けられている。気化フィルタ 3 5 は、裏面側がチャンバ本体 3 1 の壁面 3 8 に密着するようにボルト 3 6 で固定されている。チャンバ本体 3 1 の気化フィルタ取付面近傍には、気化フィルタ 3 5 を加熱するためのヒータ 3 9 が設けられている。4 0 はフィルタ取付部の温度を計測する温度センサである。ヒータ 3 9 および温度センサ 4 0 は温度調節装置 4 1 に接続されている。本実施の形態では、温度センサ 4 0 の検出温度に基づいて、気化フィルタ 3 5 の温度が液体材料の気化温度以上となるようにヒータ 3 9 の電流を温度調節装置 4 1 により制御する。内壁 3 8 のクリーニングや気化フィルタ 3 5 を交換する場合には、フランジ 3 2 を外してクリーニング、交換等が行われる。フランジ 3 2 はボルト 3 3 によりチャンバ本体 3 1 に固定されている。

【0013】

管 2 1 a の内径は液送ライン L 1 の内径よりも小さく絞られており、混合状態の液体材料およびキャリアガスは管 2 1 a 内では気液 2 相流状態で流れ、管 2 1 a の先端から気化チャンバ 3 0 の空洞 3 1 a 内に噴出する。一方、ガスライン L 2 からのキャリアガスは管 2 1 b と管 2 1 a との間の環状空間を流れて、二重管 2 1 の先端から空洞 3 1 a へと噴出する。その結果、管 2 1 a の先端から噴出する液体材料は霧状となって空洞 3 1 a 内に噴出される。

【0014】

符号 2 6 は噴出された液体材料を示しており、霧状の液体材料 2 6 は高温の内壁 3 8 と接触して気化される。気化後の材料ガスは気化フィルタ 3 5 を通過して排出口 3 4 から C V D 装置 1 へと排出される。しかしながら、二重管 2 1 から噴出された霧状液体材料 2 6 の一部 2 6 a は、粒子径によっては内壁 3 8 に接触することなく排出口 3 4 側へと流れ込む場合がある。また、内壁 3 8 に接触しても材料によっては全てが気化されず、一部気化されない液体材料 2 6 b が飛散する場合がある。さらに、気化した後に再凝縮してパーティクル 2 7 が生成されることもある。気化されなかった霧状液体材料 2 6 b やパーティクル 2 7 も、キャリアガスによって排気口 3 4 側に流れ込もうとする。

【0015】

しかし、本実施の形態では、気化チャンバ 3 0 の排気口 3 4 を覆うように気化フィルタ 3 5 が設けられているため、未気化の霧状液体材料 2 6 a, 2 6 b やパーティクル 2 7 は気化フィルタ 3 5 によりトラップされ、C V D 装置 1 側に排出されることが無い。さらに、

気化フィルタ 35 はヒータ 39 によって気化温度以上に加熱されているため、気化フィルタ 35 にトラップされた霧状液体材料 26 a, 26 b は気化され、気化された材料ガスは気化フィルタ 35 を通過して C V D 装置 1 へと排出される。その結果、気化フィルタ 35 にはパーティクル 27 が残留する。

【0016】

図 2 に示した気化フィルタ 35 には、耐食性の金網（例えば、ステンレスの金網）を積層圧縮したものや、金属繊維や金属粉末を焼結圧縮したものがエレメントとして用いられるが、気化器の圧力を上げないために圧損の小さなもの（例えば、ステンレスの微細繊維を圧縮焼結したものなど）が望ましい。気化フィルタ 35 の濾過精度としては、気体での濾過精度で示すと 1 ~ 15  $\mu\text{m}$  程度のものが好ましい。

10

【0017】

図 3 は、気化フィルタ 35 の効果を気化フィルタ 35 を用いない場合と比較して示したものである。図 4 は、図 3 の評価値を得るための測定系の模式図である。この評価ではチャンバ内圧力 P を圧力計 50 で検出し、圧力 P の変化の大小によってフィルタ抵抗の変化の度合いを比較した。未気化成分はほとんどが気化フィルタ 35 またはフィルタ F によりトラップされるので、未気化成分の発生量が大きいほど圧力 P の上昇が大きくなる。

【0018】

図 4 のフィルタ F は従来の気化装置に用いられているものと同様のフィルタであり、気化器 30 から排出された材料ガスに混入しているパーティクルや霧状液体材料などの未気化成分をトラップするためのものである。気化フィルタ 35 は、濾過精度が 15  $\mu\text{m}$  で、直径 40 mm で厚さ 1 mm の円形のフィルタとした。気化フィルタ 35 の温度は気化チャンバ 30 の温度と等しい温度に設定した。また、フィルタ F の濾過精度は 1  $\mu\text{m}$  とし、その有効面積は約 1  $\text{cm}^2$  である。なお、気化フィルタ 35 を用いない場合には気化フィルタ 35 を取り外し、図 1 に示した気化フィルタ用ヒータ 39 は気化チャンバ 30 のヒータと同じ温度にコントロールした。

20

【0019】

ここでは、2 種類の液体材料について評価した。図 3 において縦軸は圧力 P で、横軸は経過時間である。曲線 P 1, P 2 は気化フィルタ 35 を用いなかった場合の圧力変化を示したものであり、曲線 P 1 は第 1 の液体材料に曲線 P 2 は第 2 の液体材料に関するものである。また、曲線 P 11 は気化フィルタ 35 を用いた場合の圧力変化を示したものであって、第 1 の液体材料に関するものである。なお、第 2 の液体材料に関する圧力変化 P 12 はほぼ曲線 P 11 と同様であったので、図示を省略した。

30

【0020】

気化開始時のチャンバ内圧力 P が約 30 Torr とるように、フィルタ F の 2 次側圧力 P 6 を下流のバルブにより調圧してテストを開始し、チャンバ内圧力が 30 Torr から 50 Torr に変化するまでの時間を比較した。なお、気化フィルタ 35 を用いた場合には、気化フィルタ 35 の抵抗によって図 3 に示すように若干チャンバ内圧力が上昇する。上述した濾過精度 15  $\mu\text{m}$  の気化フィルタ 35 の場合には、ガス流量 300 SCCM のときのフィルタ前後の圧力差は圧力 30 Torr において 1 Torr 以下である。気化フィルタ 35 が無い従来と同様の装置構成の場合には、第 1 の液体材料（曲線 P 1）では約 10 分で 50 Torr に達し、第 2 の液体材料（曲線 P 2）では約 20 分で 50 Torr となった。一方、気化フィルタ 35 を用いた場合には、120 分経過しても気化開始時の圧力がほぼ維持された。

40

【0021】

図 3 に示す結果から、気化フィルタ 35 を用いない場合には霧状液体材料が固化してフィルタ F の抵抗増大に大きく寄与しているものと考えられる。気化器 30 から排出された霧状液体材料は配管中で固化したり、フィルタ F でトラップされた後に固化したりする。それらの未気化成分は全てフィルタ F にトラップされて目詰まりの原因となり、フィルタ抵抗が上昇する。その結果、チャンバ内圧力は P 1, P 2 のように大きく上昇する。

【0022】

50

一方、気化フィルタ 35 を用いた場合には、チャンバ内壁面で気化されなかった霧状液体材料や気化ガスが再凝集したものは気化フィルタ 35 にトラップされた後に気化される。また、液体材料が固化してできたパーティクルにおいて濾過精度よりも大きな粒径のものについても、気化フィルタ 35 によりトラップされる。また、気化フィルタ 35 の濾過精度よりも粒径の小さなパーティクルは、ほとんどが気化フィルタ 35 を通過してフィルタ F によりトラップされる。その結果、気化フィルタ 35 およびフィルタ F のトータルのフィルタ抵抗はほとんど上昇せず、図 3 に示すような曲線 P 11 となる。このように気化フィルタ 35 を設けることにより、フィルタ F の延命効果を奏することができる。

#### 【 0 0 2 3 】

図 5 は気化フィルタ 35 の変形例を示す図である。図 5 ( a ) に示す気化フィルタ 35 は 10  
二層構造を有しており、チャンバ側には目の粗いフィルタユニット 35 A が設けられ、排  
出口側にはより目の細かいフィルタユニット 35 B が設けられる。例えば、フィルタユニ  
ット 35 A の濾過精度を  $15 \mu\text{m}$  とし、フィルタユニット 35 B の濾過精度を  $1 \mu\text{m}$  とす  
る。霧状液体材料や材料ガスが凝集したものは目の粗いフィルタユニット 35 A にトラッ  
プされて気化し、固化したパーティクルなどはフィルタユニット 35 B によりトラップさ  
れる。このような構成とすることにより、図 4 で示した気化器と C V D 装置との間のフィ  
ルタ F を省略することができる。なお、パーティクルにより目詰まりした気化フィルタ 3  
5 の交換は、図 2 のフランジを外して行われる。

#### 【 0 0 2 4 】

図 5 ( b ) の気化フィルタ 35 では、チャンバ側にはフィルタユニット 35 C が設けられ 20  
、排出口側には穴あき金属プレート 35 D が設けられる。金属プレート 35 D を設けたこ  
とにより加熱用ヒータ 39 から気化フィルタ 35 への熱伝達性能の向上が図れ、温度調節  
装置 41 による温度制御性が向上する。また、金属プレート 35 では、フィルタユニット  
35 C を支持するサポートとしても機能する。

#### 【 0 0 2 5 】

なお、変形例では気化フィルタ 35 を 2 層構造としたが、1 層構造でも良いし、3 層以上  
の構成としても良い。また、気化フィルタ加熱用ヒータ 39 を設けて気化フィルタ 35 の  
温度を制御するようにしたが、これらの加熱手段を省略して高温に加熱されているチャン  
バ本体 31 からの熱によって高温に保つようにしても良い。この場合は熱伝達性能によっ  
て気化フィルタ 35 の温度は左右されるので、未気化成分の気化効率を高めるためには上 30  
述したように独立の加熱手段を設けて温度制御を行った方が好ましい。

#### 【 0 0 2 6 】

##### － 第 2 の実施の形態 －

図 6 は本発明による気化器の第 2 の実施の形態を示す図であり、図 2 と同様の断面図であ  
る。なお、図 2 と同様の部分には同一符号を付し、以下では異なる部分を中心に説明する  
。気化チャンバ 30 は、流路制御板 301 を有するノズル装着部 300 を備えている。ノ  
ズル装着部 300 は気化チャンバ 30 に対して着脱可能に取り付けられている。気化ノズ  
ル部 20 はフランジ 24 を用いてノズル装着部 300 に固定されている。

#### 【 0 0 2 7 】

ノズル装着部 300 に取り付けられた気化ノズル部 20 は、円筒形状の流路制御板 301 40  
に囲まれた内側空間に霧状の液体材料を噴出する。流路制御板 301 は気化チャンバ 30  
に対して熱的接触が良好に保たれればほぼ同一温度となっており、噴出された霧状の液体材料  
26 は、気化器底面や流路制御板 301 に接触して気化される。気化後の材料ガスは流路  
制御板 301 と気化チャンバ底面との隙間を通り、さらに気化フィルタ 35 を通過して C  
V D 装置 1 へと供給される。

#### 【 0 0 2 8 】

流路制御板 301 にはヒータ 302 および温度センサ 303 が設けられており、温度調節  
装置 41 は温度センサ 303 の検出温度に基づいてヒータ 302 の出力を調節する。その  
結果、気化チャンバ 30 の温度とは独立に、流路制御板 301 の温度を調節することがで  
きる。また、ヒータ 39 が設けられた排気口 34 の部分 305 を囲むようにスリット 30 50

4を形成することにより、排気口部分305と気化チャンバ30のその他の部分との間の熱移動を制限し両者の間に温度差を形成し易くした。

#### 【0029】

本実施の形態では、気化ノズル部20の噴出口から排気口34に設けられた気化フィルタ35を遮蔽するように流路制御板301が設けられているので、噴霧された液体材料が気化フィルタ35方向に飛散して付着するのを防止することができる。その結果、気化されず気化フィルタ35にトラップされる霧状液体材料やパーティクルの量を低減することができる。

#### 【0030】

##### －第3の実施の形態－

図7は本発明による気化器の第3の実施の形態を示す図である。本実施の形態の気化器は気化チャンバ50と気化ノズル20とから成り、気化チャンバ50は円筒形の容器51と、気化ノズル部20が装着されるノズル固定部52とを有している。ノズル固定部52の容器側の面には流路制御板53が設けられている。この流路制御板53は図6に示した流路制御板301と同様のものであり、気化ノズル部20の噴出口から噴出された霧状の液体材料26を気化する気化面として機能するとともに、霧状の液体材料が容器51の側面に形成された排気口54に達するのを防止している。

#### 【0031】

流路制御板53と容器51との間にはリング状の空間55が形成され、そのリング状空間55の下部にはリング状気化フィルタ56a、56bが上下に重ねて配設されている。すなわち、流路制御板53で囲まれた噴霧空間57と排気口54が設けられているリング状空間55とは、気化フィルタ56a、56bを開相手連通している。

#### 【0032】

ガス流路の上流側に設けられた気化フィルタ56aには目の粗いフィルタ部材が用いられ、下流側に設けられた気化フィルタ56bには目の細かいフィルタ部材が用いられる。これは、図5(a)に示したフィルタユニット35A、35Bと同様の構成であって、霧状液体材料や材料ガスが凝集したものは目の粗い気化フィルタ56aにトラップされて気化し、固化したパーティクルなどは気化フィルタ56bによりトラップされる。その結果、気化チャンバ50からCVD装置側へのパーティクルの流入が防止される。

#### 【0033】

本実施の形態の場合も、第2の実施の形態と同様に容器51の気化フィルタ56a、56bに近接した部分にヒータ58および温度センサ59を設けて、温度調節装置41により気化フィルタ56a、56bの温度を独立に調節するようにした。また、容器51にはフィルタ部分51aとその他の部分との熱移動を制限するためのスリット51cを設け、気化フィルタ56a、56bの温度設定をし易く構成した。なお、ヒータ58および温度センサ59を、容器51ではなく流路制御板53に設けてもよい。

#### 【0034】

上述した実施の形態では、気化器3に気化ノズル部20が一つの場合を例に説明したが、気化ノズル部20を複数備えていても良い。また、霧状液体材料26a、26bやパーティクル27等の未気化成分は未気化残留体を、噴霧空間57は第1の空間を、空間55は第2の空間を、フィルタユニット35Aおよび気化フィルタ56aは第1フィルタ層を、フィルタユニット35Bおよび気化フィルタ56bは第2フィルタ層をそれぞれ構成する。

#### 【0035】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、液体材料が固化してできたパーティクルや霧状液体材料などの未気化残留体は気化フィルタにより捕捉され、捕捉された霧状液体材料はフィルタにより気化される。その結果、CVD装置側に未気化残留体が流入するのを防止することができるとともに、パーティクルの発生量を低減することができる。さらに、フィルタやその下流側に設けられるフィルタの目詰まりを軽減することができ、フィルタ寿命

の延命化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による気化器を用いた C V D システムのブロック図である。

【図 2】気化器 3 の概略構成を示す断面図である。

【図 3】気化フィルタ 3 5 の効果を、気化フィルタ 3 5 を用いない場合と比較して示した図である。

【図 4】評価用測定系の模式図である。

【図 5】気化フィルタ 3 5 の変形例を示す図であり、( a ) は第 1 の変形例を、( b ) は第 2 の変形例を示す。

【図 6】本発明による気化器の第 2 の実施の形態を示す図である。

10

【図 7】本発明による気化器の第 3 の実施の形態を示す図である。

【符号の説明】

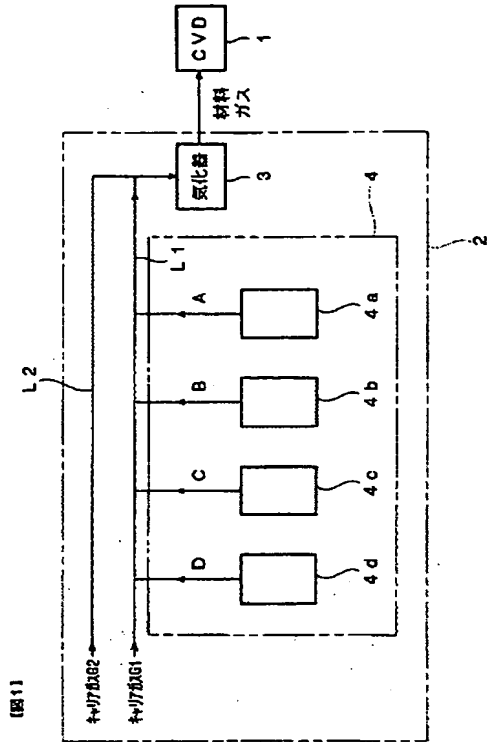
- 1 C V D 装置
- 2 材料ガス供給装置
- 3 気化器
- 4 液体材料供給装置
- 4 a ~ 4 c 材料容器
- 2 0 気化ノズル部
- 2 1 二重管
- 2 6 , 2 6 a , 2 6 b 霧状液体材料
- 2 7 パーティクル
- 3 0 , 5 0 気化チャンバ
- 3 1 チャンバ本体
- 3 4 , 5 4 排出口
- 3 5 , 5 6 a , 5 6 b 気化フィルタ
- 3 5 A ~ 3 5 D フィルタユニット
- 3 9 , 5 8 , 3 0 2 ヒータ
- 4 0 , 5 9 , 3 0 3 温度センサ
- 4 1 温度調節装置
- 5 1 容器
- 5 1 c , 3 0 4 スリット
- 5 3 , 3 0 1 流路制御板

20

30

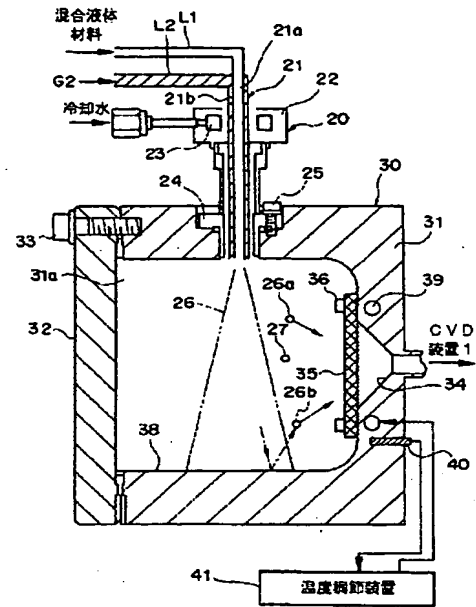


【 図 1 】

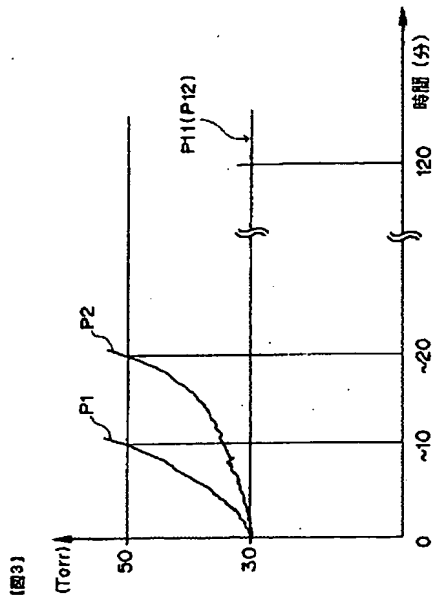


【 図 2 】

【 図 2 】

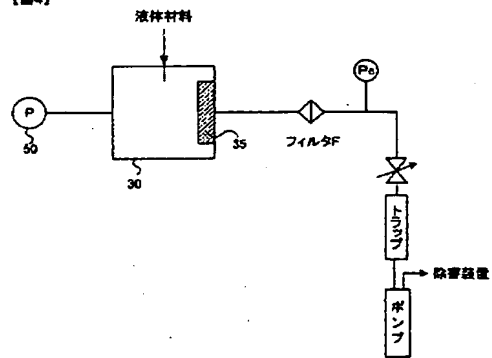


【 図 3 】

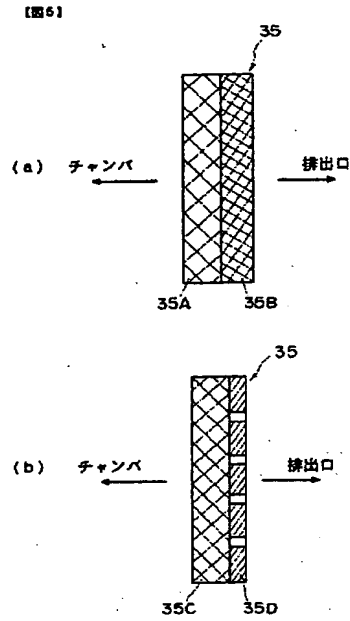


【 図 4 】

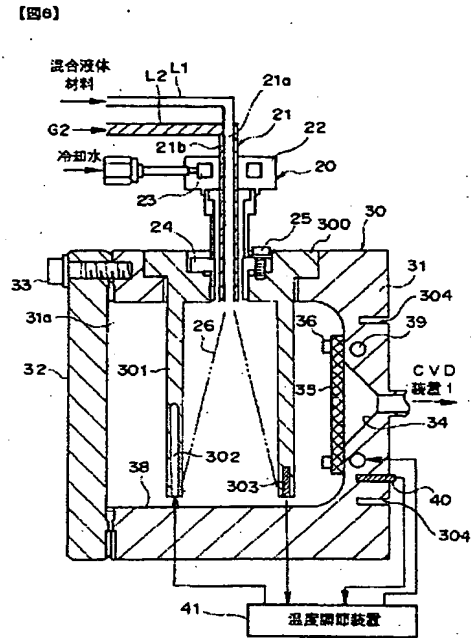
【 図 4 】



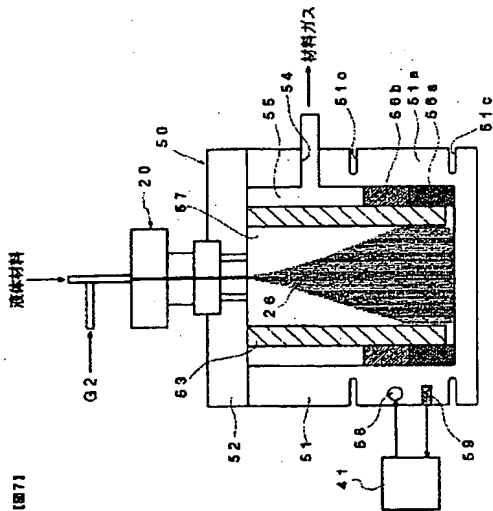
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 松野 繁

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 吉新 喜市

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 4K030 AA11 BA01 BA18 EA01 FA10 KA45 LA15

5F045 AA04 AC07 EE02 EE10